



UDK: 550.831

Musurmonqul QODIROV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
E-mail: musulmonqodirov69@gmail.com
Bobur ZIYOMOV,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti v.b
Shoxrux ZIYABOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
Jalil AMIRQULOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
Abbos ERGASHOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi

O'zbekiston Milliy universiteti professori, g.-m.f.d D.Atabayev taqrizi asosida

RESULTS OF DATA PROCESSING, ANALYSIS AND GENERALIZATION OF PRACTICAL GEOPHYSICAL RESEARCH IN DRILL WELLS OF KIRKKULOCH MINE

Annotation

A petrophysical analysis of logging data at the Kyrkkuloch field was carried out and information on industrial gas flows in highly productive reservoirs was presented. Based on petrophysical properties determined as a result of geophysical studies, areas of anomalous changes are identified and analyzed, and aspects associated with gas-prospective reservoirs are described.

Key words: Kirkkuloch field, logging, petrophysical properties, clay, total porosity, open porosity, gas content, reservoir, industrial gas flow, resistivity.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ, ИНТЕРПРЕТАЦИИ И ОБОБЩЕНИЯ ДАННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БУРОВЫХ СКВАЖИНАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КИРККУЛОЧ

Аннотация

Проведен петрофизический анализ данных каротажных исследований на месторождении Кирккулоч и представлена информация о потоках промышленного газа в высокопродуктивных пластах-коллекторах. По петрофизическим свойствам, определенным в результате геофизических исследований, определяются и анализируются области аномальных изменений, а также описываются аспекты, связанные с газоперспективными пластами-коллекторами.

Ключевые слова: месторождение Кирккулоч, каротаж, петрофизические свойства, глина, общая пористость, открытая пористость, газосодержание, пласт-коллектор, промышленный газовый поток, удельное сопротивление.

QIRQQULOCH KONI BURG'U QUDUQLARIDAGI AMALIY GEOFIZIK TADQIQOT MA'LUMOTLARINI QAYTA ISHLASH, TAHLIL QILISH VA UMUMLASHTIRISH NATIJALARI

Annotatsiya

Qirqquloch konida karotaj tadqiqot ma'lumotlari petrofizik jihatdan tahlil qililib, mahsuldorligi yuqori bo'lgan kollektor qatlamlardagi sanoat gaz oqimi xususida ma'lumotlar taqdim etilgan. Geofizik tadqiqot ishlari natijasida aniqlangan petrofizik xususiyatlarga ko'ra anomal o'zgarish sohalari belgilangan hamda tahlil qilib va gazga istiqbol kollektor qatlamlarga bog'liq jihatlari ta'riflangan.

Kalit so'zlar: Qirqquloch koni, karotaj, petrofizik xossalari, gillilik, umumiy g'ovaklik, ochiq g'ovaklik, gazdorlik, kollektor qatlam, sanoat gaz oqimi, solishtirma qarshilik.

Kirish. Ushbu maqolada Qirqquloch konidagi №1, 2, 3-sonli burg'u qudug'i uchun Quduqlarda Geofizikaviy Tadqiqotlar (QGT) materiallari ma'lumotlari ko'rib chiqiladi. QGT materiallarini qayta ishlash va har tomonlama talqin qilish "INGEF-W" avtomatlashtirilgan kompleksining so'nggi versiyasidan foydalangan holda amalga oshirilgan. Bunda amaldagi ma'lum bir tizimda joylashgan geofizik egri chiziqlar to'plamiga asoslanib, material tarkibi kiritiladi hamda umumiy va ochiq g'ovaklik, bog'langan suv tarkibi va kollektor jinslarining uglevodorod bilan to'yinganligi baholanadi.

Tog' jinslarida neft va gaz bor yoki yo'qligini aniqlash mumkin bo'lgan asosiy omil ularning solishtirma elektr qarshiligi hisoblanadi. Buning petrofizik asosi suv bilan to'yingan tog' jinslarning nisbiy solishtirma qarshiligining g'ovaklikka bog'liqligi bo'lib, u har bir aniq obyekt uchun kern namunalarida belgilanadi.

Tadqiqotning o'rganilganlik darajasi. Qirqquloch konida amalga oshirilayotgan ishlar ko'p yilliklarni o'z ichiga oladi hamda bugungi kunda ham bu kabi ishlar davom etayotganligi bilan muhim ahamiyat kasb etadi.

Qirqquloch konining geologik sharoiti sifatida umumiy g'ovakligi gillik intervalda 27 % ni tashkil etar ekan. Tog' jinslaridagi mavjud suv ta'siridagi solishtirma elektr qarshiligi va g'ovakligi o'rtasidagi bog'liqliklar logarifmik masshtabda Daxnov-Archi tenglamalari doirasida ko'rib o'tilgan. Qirqquloch konining geologik sharoitida suvli qatlam mavjud unumdor qatlamlarning qarshiligi yaqin atrofdagi Girsan koniga o'xshab 0,022 Om ni tashkil qiladi.

Tadqiqot usullari. QGT to'liq komplekslarini o'tkazish shart-sharoitlariga ko'ra mahsuldorligi yuqori cho'kindilarda amaliy geofizik tadqiqot ishlari quyidagi parametrlarga ega bo'lgan gilli burg'ulash suyuqligi bilan to'ldirilgan quduqda olib borilgan: solishtirma og'irligi $1,14 \text{ g/sm}^3$, yopishqoqligi 40 sek, solishtirma qarshilik 0,1 Omm (27°C da). Quduqning nominal diametri 190,5 mm ni tashkil qilgan.

Quyidagi QGT kompleksida ish olib borilgan:

- Chuqurlik masshtabi butun quduq bo'ylab 1:500 ni tashkil etadi: TP, DC, profilometriya, inklinometriya bilan 2 ta zondli standart karotaj; Butun gorizont bo'ylab chuqurlik masshtabi 1:200; Standart elektrometriya, TQ egri chiziqlarini hamda TM ni qayd etish uchun ikkita zond; Quduq diametrini o'lchash (profilometriya, kavernometriya). Yonlama karotaj (YKZ); Yonlama karotaj., Induksion karotaj (IK); Gamma karotaj; Neytron gamma karotaj; Neytron gamma karotaj; Akustik karotaj; AKS; Termometriya; Inklinometriya.

Standart elektrometriya ustki gradiyent zond N0.5M2.5A va potensial zond A6.0M0.5N bilan amalga oshirildi.

10 mV/sm, 5 mV/sm masshtablarda qayd etilgan tabiiy potentsiallarning diagrammalari yuvuvchi suyuqlikning yuqori mineralashganligi tufayli yura karbonat yotqiziqlarining kesimini odatda yaxshi ajratmaydi va miqdoriy talqin qilish, xususan, gillilikni baholash uchun yaroqli hisoblanmaydi.

Kavernometriya (DC) samarali qalinliklarni ajratish hamda YK, NGK va GK ma'lumotlarini miqdoriy qayta ishlash uchun ishlatilgan. O'lchovlar sifati yaxshi hisoblanadi.

Yonlama karotaj (YK) o'lchovlari mahsuldor oraliqda amalga oshirilgan va ρ_k ni aniqlash, samarali qalinliklarni aniqlash va to'yinganlik koeffitsiyentini aniqlashning asosiy usuli sifatida qabul qilingan. Amalga oshirilgan o'lchovlarning sifati yaxshi va ular gaz bilan to'yinganlik koeffitsiyentini aniqlash uchun ishlatilgan. Induksion karotaj (IK) signalning aktiv va reaktiv komponentlari bilan bir vaqtning o'zida elektr o'tkazuvchanlik egri chiziqlarini qayd etish qobiliyatiga ega AIK-5 uskunasi yordamida amalga oshirilgan. O'lchovlarning sifati umuman olganda qoniqarli darajada, usulning egri chiziqlari zich va yupqa qatlamlar oralig'ida yaxshi farqlanmaydi va faqat sifatli talqin qilish darajasida qo'llanilgan.

Neytron gamma karotaj (NGK) va gamma karotaj (GK) CII-62 qurilmasi bilan o'tkazilgan va samarali qalinliklarni ajratish hamda g'ovaklikni aniqlash uchun ishlatilgan. NGK o'lchovlarining sifati asosan ancha yaxshi. Tabiiy gamma aktivligi (GK) o'lchovlarining ham sifati yaxshi va tog' jinslarining gil tarkibini baholash uchun ishlatilgan.

Akustik karotaj (AK) CIAK-6 uskunasi yordamida o'tkazilgan va samarali qalinliklarni aniqlash, g'ovaklik koeffitsiyenti va litologiyani aniqlash uchun ishlatilgan. O'lchovlar sifati yaxshi deb baholanadi. Quduqning og'ishlarini hisobga olish uchun inklinometriya ma'lumotlari ishlatilgan.

AKS sementlash sifatini baholash uchun ishlatilgan.

Umuman olganda, ushbu maydon uchun QGT komplekslaridan materiallar yig'ilgan va yuqori-o'rta yura karbonat yotqiziqlarida ma'lum chuqurlik intervallardagi №1, 2, 3 sonli Qirqquloch konidagi quduqlar uchun tahlil qilingan.

Hisob parametrlarini aniqlash uchun miqdoriy talqin amalga oshirilgan.

QGT materiallarini qayta ishlash va har tomonlama talqin qilish "INGEF-W" avtomatlashtirilgan kompleksining so'nggi versiyasidan foydalangan holda amalga oshirilgan.

G'ovaklikni aniqlashda tog' jinslarining litologiyasi va gaz bilan to'yinganligi ta'sirini hisobga olish uchun avtokompensatsiya usuli qo'llaniladi. Bu litologik tarkibning akustik va neytron gamma-nurlarini qayd qilish usullariga deyarli bir xil, ammo teskari ta'sir ko'rsatishiga asoslanadi. (1-jadval).

Litologiyaning AK va NGK ko'rsatkichlariga ta'siri

LITOLOGIYA	Litologiya effekti kattaligi, %		
	AK _g ,	AK _g , AK	AK _g , NGK
Dolomit	-7	-3,5	+3,5
Ohaktosh	0	0	0
Angidrit	+5	+2,5	-2,5
Tuz	+21	+16	-5

Litologik effektning ta'sirini aniqlash va jinslarning moddiy tarkibini aniqlash uchun bir xil tarkibdagi jinslar uchun maxsus normallashtirilgan NGK egri (F_{NGK}) va AK g'ovaklik egri chizig'i (F_{AK}) birlashtiriladi. G'ovaklik AK va NGK usullarining ko'rsatkichlariga qarama-qarshi ta'sir ko'rsatishi sababli, bu holda g'ovaklikning ta'siri kompensatsiya qilinadi hamda F_{AK} va F_{NGK} egri chiziqlaridagi qarama-qarshiliklar litologik tarkibdagi o'zgarishlarni aks ettiradi. Ushbu egri chiziqlarning birlashgan joyda mos kelishi jinslarning bir xil litologik tarkibini saqlab qolishni anglatadi. Analitik jihatdan jinslarning moddiy tarkibini aniqlash quyidagi formula bilan ifodalanishi mumkin:

$$LIT+Y = F_{AK} + F_{NGK}, \quad (3)$$

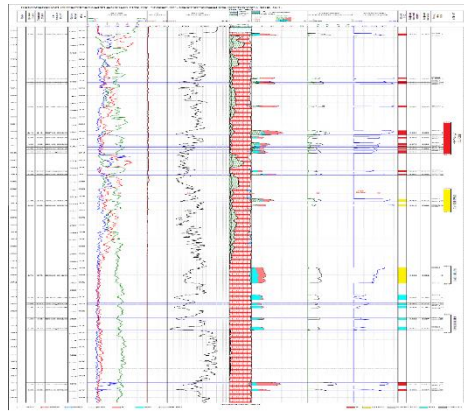
Bu yerda Y – ma'lum bo'lgan oraliqlardagi litologiyaga ko'ra normallashtirilgan F_{AK} va F_{NGK} egri chiziqlarini moslashtirish uchun siljish doimiysi. Yuqori yura karbonat yotqiziqlari (XVpr, XV, XVa, XVI gorizontlar) kesimida samarali qalinliklarni aniqlash 1:200 masshtabdagi QGT majmuasi materiallaridan foydalangan holda, shu jumladan DC, YK, IK, GK, NGK, AK, YKZ o'lchovlarida quyidagi sifat ko'rsatkichlari mavjudligiga asoslanadi:

Samarali kollektor qalinligini aniqlash mezonlari quyida aksini topgan:

- Sifat mezonlari., Gil po'stlog'ining mavjudligi.,

Atrofdagi zich jinslarga nisbatan YK, NGK egri chiziqlaridagi qiymatlarning pasayishi., Tabiiy radioaktivlik egri chiziqlaridagi minimal qiymat., Δ_{AK} egri chiziqlaridagi qiymat oshishi., IK egri chiziqlari bilan qayd etilgan o'tkazuvchanlikning oshishi

Tadqiqot natijalari. Tadqiqot natijalariga ko'ra gazdorlik bilan bog'liq sohalarida asosan yonlama karotaj bo'yicha solishtirma qarshilik asosida tahlil ishlari olib borilgan, shuningdek, neft-gazdorlikka taalluqli bo'lgan o'ziga xos koeffitsiyentlar hisoblab chiqilgan, boshqa karotaj usullari ma'lumotlaridan ham foydalanilgan (1-rasm). Shuni aytish lozimki, geofizik ma'lumotlarni kompleks talqin qilish jarayonida jinslarning petrofizik jihatlar qanchalik ko'p o'rganilsa, karotaj ma'lumotlarini yuqori darajada ishonchli tahlil qilish mumkin bo'ladi [1,2].



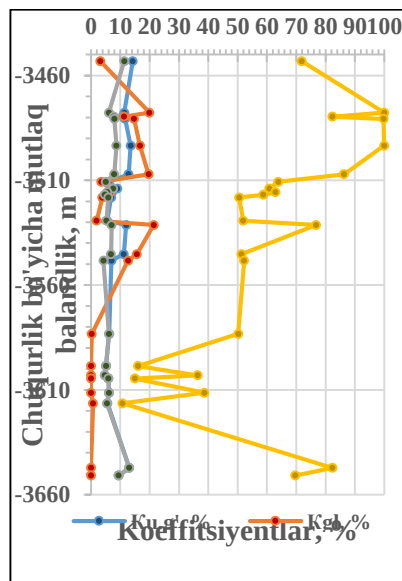
1-rasm. Karotaj diagramma ma'lumotlari.

Qirg'quloch konidagi №1 sonli burg'u qudug'ining karotaj ma'lumotlarining parametrlar koeffitsiyentlari va solishtirma qarshilik qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan (1-jadval). Bu koeffitsiyentlar asosan quyidagilar hisoblanadi: umumiy g'ovaklik ($K_{u.g'}$), gillilik koeffitsiyenti (K_{gl}), ochiq g'ovaklik ($K_{o.g'}$) hamda gaz bilan to'yinganlik koeffitsiyenti (K_g) (2-rasm).

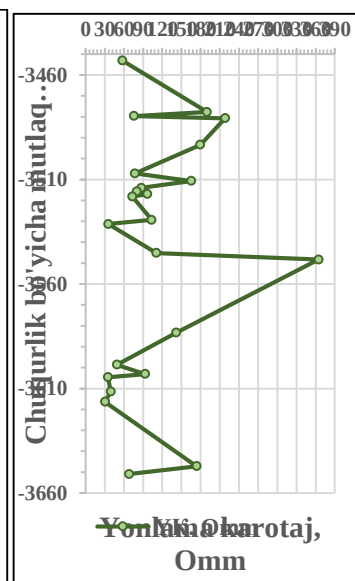
1-jadval

№	Mutlaq balandlik (ustki qism), m	Hef, m	$K_{u.g'}$, %	K_{gl} , %	$K_{o.g'}$, %	K_g , %	YK, Omm	To'yinganlik xususiyati
1	-3453,1	1,2	14,28	3,16	11,37	71,81	57,71	mahsulot
2	-3477,7	0,7	11,35	19,93	6,14	100	190,14	mahsulot
3	-3479,6	0,8	10,82	11,26	7,74	82,34	75,73	mahsulot
4	-3514	1,3	9,03	6,68	7,61	60,79	87,14	mahsulot
5	-3531,3	0,5	12,03	21,38	7,06	76,78	35,48	mahsulot
6	-3545,2	1,4	11,19	15,67	6,81	51,38	110,81	mahsulot+suv
7	-3548,3	0,9	7,01	12,68	4,25	52,21	364,59	mahsulot+suv
8	-3583,3	8,7	6,23	0,31	6,15	50,24	141,71	mahsulot+suv
9	-3598,6	2,7	5,16	0	5,16	16,04	49,09	suv
10	-3603,1	0,9	4,77	0	4,77	36,35	93,22	suv
11	-3647,2	1,7	13,03	0	13,03	82,3	173,71	mahsulot
12	-3650,9	0,9	9,48	0	9,48	69,65	68,38	mahsulot

Umumiy holda quyida yonlama karotaj bo'yicha solishtirma qarshilik qiymatlari ma'lum o'lchov birligida grafigi taqdim qilingan (3-rasm).

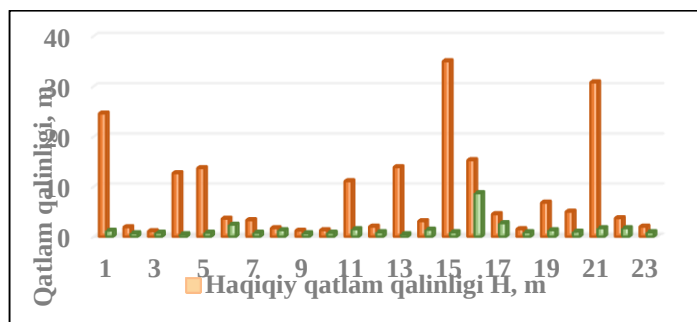


2-rasm. Fizik parametrlar



3-rasm. Solishtirma qarshilik grafigi

Yuqoridagi grafiklardan ko'rish mumkinki, yonlama karotaj bo'yicha solishtirma qarshilik va koeffitsiyentlar grafigi bir-biriga mustahkam bog'liq holda namoyon bo'lgan. Solishtirma qarshilikning minimum qiymati $\rho_{min}=30.5$ Omm ni, o'rtacha qiymati $\rho_{ot}=110.7$ Omm ni va maksimum qiymati $\rho_{max}=364.5$ Omm ni tashkil qilib, uning yuqori qiymatli sohalari mahsulдор qatlam ro'parasiga to'g'ri keladi, shuningdek eng past ko'rsatkichlari esa suvli qatlam qarshisiga muvofiq keladi. QGT materiallarini "INGEF-W" tizimi bilan qayta ishlash natijasida gillilik koeffitsiyentlari K_{gl} , ochiq g'ovaklik $K_{o.g'}$, gaz bilan to'yinganlik K_g , kollektorlarning samarali qalinligi aniqlanib (4-rasm) va suyuqlikning to'yinganlik xususiyati bo'yicha ajratilgan.



4-rasm. Haqiqiy va effektiv qatlam qalinliklari bo'yicha diagramma

Gillilik koeffitsiyenti K_{gl} GK egri chiziqlari yordamida baholandi. $K_{o,g'}$ qiymatlari NGK va AK kompleks usullari yordamida aniqlandi.

XVnr gorizonti – g'ovaklik koeffitsiyentining 9,3% ga teng o'rtacha qiymatini hisoblash uchun qabul qilingan, konning 1-quduq hududida bu ko'rsatkichning qiymati 6,01% dan 11,91% gacha o'zgarib turadi. Gaz bilan to'yinganlik koeffitsiyenti 61,13% dan 84,13% gacha o'zgarib turadi va 72% o'rtacha qiymat sifatida hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari tahlili. Qirqquloch konidagi №1, 2, 3 sonli burg'u quduqlarining karotaj dalillarini talqin qilib, o'rganish natijalariga ko'ra XV gorizont gazga eng istiqbolli mahsuldor kollektor deb topilgan va uning oqim sarfi quyidagi jadvalda keltirilgan (2-jadval). Boshqa burg'u quduqlarida yetarli darajada gaz oqimi aniqlanmagan. Demak, Qirqquloch konidagi №1 burg'u qudug'ida sanoat gaz oqimining sarfi 154-186 m³/s ni tashkil etib, ayni XV gorizont (320,5 m) istiqbolli deb topilgan.

2-jadval

№ Quduq, maydon, altituda	Yotqiziq gorizonti	Qayd qilingan mahsulot	Gaz sarfi, ming m ³ /s
1. Qirqquloch 320,5	XV	Sanoat gaz oqimi	154-186
2. Qirqquloch 315,16	XV	Zaif gaz oqimi	5
3. Qirqquloch 317,2	-	Oqim qabul qilinmadi, O'lash mumkin bo'lmagan zaif gaz oqimi	-

Katta hajmda amalga oshirilgan ishlar natijasida Geofizikaning QGT usuli bo'yicha Qirqquloch maydonida olib borilgan ishlar ko'lamida neft va gazdorlikka bog'liq fizik parametrlar tahlil qilib chiqildi. Qayta ishlov berilgan materiallar, aniqlangan anomaliya zonalarida neft va gazga istiqbolli gorizontlarni mukammalroq tushunishga hamda to'liqroq tasavvur qilishga ko'maklashadi.

Xulosa. Bugungi kunda hisob-kitob ishlarida kompyuterlarning imkoniyatlari cheksiz darajada oshdi. Geofizik usullar, shu jumladan QGT masalalarini o'rganish uchun tubdan yangicha qayta ishlash va interpretatsiya qilish imkoniyatlari hal qilinmoqda. Bu esa amaliy masalalarni yechishda yangicha yondashuvlarda faoliyat olib borish imkoniyatini hosil qiladi.

Olib borilgan ishlar natijasiga ko'ra Qirqquloch maydonida gazdorlikka bog'liq neft-gazdorlik parametrlar ko'rib chiqildi. Qayta ishlov berilgan ma'lumotlar hamda interpretatsiya orqali aniqlangan anomaliya zonalariga ko'ra gazga istiqbolli mahsuldor kollektor gorizontlar mavjud ekanligi aniqlandi.

Yuqorida ilova qilingan grafiklar, jadval va boshqa qo'shimcha ma'lumotlarga ko'ra qayd qilingan burg'u quduqlardagi kesim litologik holatiga petrofizik ma'lumotlar uyg'un bo'lishini, shuningdek gazga istiqbollik bo'yicha XV gorizont sanoat gaz oqimi darajasida aks etishini e'tirof etish mumkin.

ADABIYOTLAR

- Итенберг С.С. «Изучение нефтегазоносных толщ промыслово-геофизическими и геологическими методами» Москва. Недра. 1967г. 191 с.
- Скобелева Н.М. «Литология и коллекторские свойства рифейских и венд-кембрийских отложений юга Сибирской платформы» Диссерт. на уч. степени кандидата г.м.н. Перм. 2005г. 65 с.
- Бабаев А.Г., Габрильян Р.А., Салямова С.К. «Терригенная формация юрского возраста Бухаро-Хивинского региона и Юго-Западного Гиссара и её нефтегазоносность» Москва. Недра. 1977г. 137 с.
- Дахнов В.Н. «Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин» Москва. Недра. 1982г. 147 с.